Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

CR6848 产品说明书

Chip-Rail

CR6848

低功耗电流模 PWM 反激控制芯片

深圳市美思星科技有限公司

代理商：深圳市美思星科技有限公司

www.szmsx.com

电话：0755-83785735
传真：0755-89603897

版本：Version1.2

日期：2006 年 8 月

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

概述：

CR6848 是一款高集成度、低功耗的电流模 PWM 控制芯片，适用于离线式 AC-DC 反激拓扑的小功率电源模块。芯片可以通过外接电阻改变 PWM 的工作频率；在轻载和无负载情况下，芯片自动进入 PFM 工作模式，可以有效地减小电源模块的待机功耗，达到绿色节能的目的。CR6848 具有很低的启动电流，一个 1.5M 欧姆的启动电阻可以采用。为了提高系统的稳定性和防止次谐波振荡，芯片内部集成了同步斜坡补偿电路；而梯形功率限制电路可以有效地减小由于系统延时而带来的输出功率变化，降低外围变压器和功率管损坏的可能性。对于功率管翻转引入的开关噪声，通过芯片内部集成的前沿消隐电路可以有效的滤除，结合内部的过压保护和过流保护，大大地提高电源模块的可靠性。另外，输出驱动的高电平被钳位在 16.5V 以下，保证较高 VCC 时，外部功率管不会因栅击穿而损坏；驱动死区时间的引入减小了驱动时的贯通电流，而内部软驱动电路则大大降低了功率管的开关噪声。

特点：

电流模式 PWM 控制
低启动电流
低工作电流
极少的外围元件
片内自带前沿消隐 (300nS)
额定输出功率限制
欠压锁定 (12.1V~16.1V)
内建同步斜坡补偿
PWM 工作频率可调
输出电压钳位 (16.5V)
PWM&PFM 相结合
周期电流限制
软驱动
2000V 的 ESD 保护
过载保护
过压保护（26.7V）
SOT-23-6L、DIP8 无铅封装

应用：

本芯片适用于：电池充电器、机顶盒电源、DVD 电源、小功率电源适配器等 60 瓦以下(包括 60 瓦)的反激电源模块。

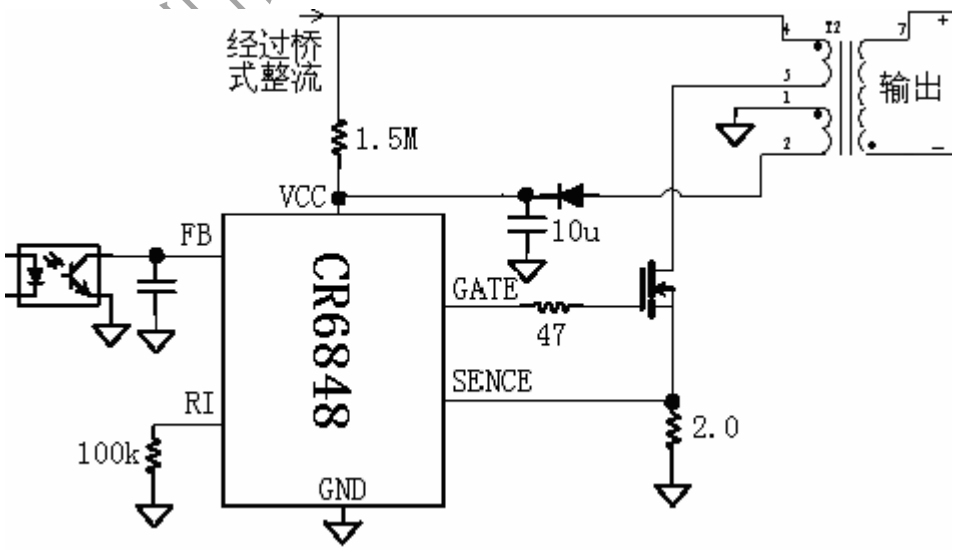
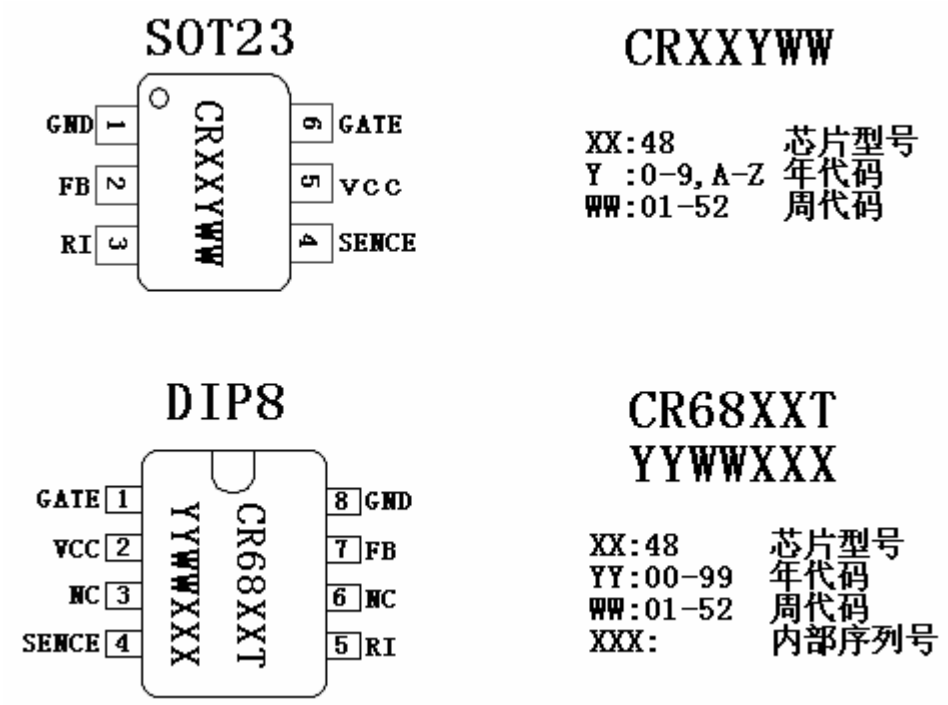


图 1　CR6848 应用简图

深圳市美思星科技有限公司

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

印章信息



引脚描述

符号	输入/输出	引脚描述
GATE	输出	图腾柱输出驱动外围功率管、最高电平被钳位在 16.5V 以下
VCC	电源地	芯片电源
SENCE	输入	变压器初级电流检测，通过该脚可以调节最大峰值电流
RI	输入	外接 100K 电阻到地，PWM 频率为 58kHz；改变该电阻，频率改变
FB	输入	电流反馈输入，I_{FB}>0.92mA 时进入 PFM 模式
GND	电源地	芯片地

深圳市星

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

推荐工作参数

符号	参数	范围	单位
VCC	芯片供电电源	12~ 15	V
T_A	工作环境温度	-30 ~ 105	℃
R_{RI}	RI 脚电阻	100	KΩ

极限参数：

符号	参数		值	单位
VCC	供电电压		30	V
	保护电压		27	V
	保护电流		20	mA
V_{FB}	FB 脚输入电压		-0.3 ~ +6.8	V
V_{SENCE}	SENCE 脚输入电压		-0.3 ~ +6.8	V
PD	输入功率		300	mW
R_{JA}	热阻（芯片到环境）	SOT-26	208	℃/W
		DIP8	82	℃/W
T_J	工作时芯片温度		150	℃
T_{STG}	储存温度范围		-55 ~ 150	℃
T_L	焊接温度	20 秒 SOT26	220	℃
		10 秒 DIP8	260	℃
ESD	静电保护（人体模式）		2	KV
	静电保护（机械模式）		200	V

深圳市美思星科技有限公司

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

电气特性： (T_A=25℃，VCC=16V)

VCC 端工作电压&电流参数						
符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{ON}	启动电压		15.1	16.1	16.6	V
V_{OFF}	关闭电压		10.1	11.1	12.1	V
$V_{PROTECT}$	保护电压			26.7		V
I_{START}	启动电流			20		uA
I_{OPS}	工作电流	I_{FB}=0mA		1.46		mA

脉冲宽度调制参数						
符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{PWM}	PWM 工作时频率	RI=100K	53	58	63	kHz
D_{PWM}	PWM 工作时最大占空比			75		%
I_{FB_PFM}	PWM 和 PFM 转折点 FB 反馈电流			0.92		mA

反馈端 FB 参数						
符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OLP}	FB 开路电压			4.8		V
I_{SHORT}	FB 短路电流			2.8		mA
I_{FB_PFMS}	PWM 和 PFM 转折点 FB 反馈电流			0.92		mA
Z_{FB}	FB 端输入阻抗			1.26		KΩ

电流检测 SENCE 端参数						
符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{S-MAX}	峰值限制高电平			1	1.05	V
V_{S-MIN}	峰值限制低电平		0.83	0.87		V
T_{PD}	峰值限制系统延时			175		nS
I_{S_SHORT}	SENCE 端短路电流			17		uA

驱动输出 GATE 端参数						
符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OH}	输出低电平时最高电压	I_0=-20mA VCC=16V			1.5	V
V_{OL}	输出高电平时最低电压	I_0=20mA VCC=16V	9			V
T_R	上升时间	CL=1nF VCC=16V		105		nsec
T_F	下降时间	CL=1nF vcc=16V		56		nsec
T_{BLANK}	前沿消隐时间			300		nsec
V_{CLAMP}	GATE 输出钳位电压	VCC=20V		16.5		V

深圳市美思星科技有限公司

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

参数曲线

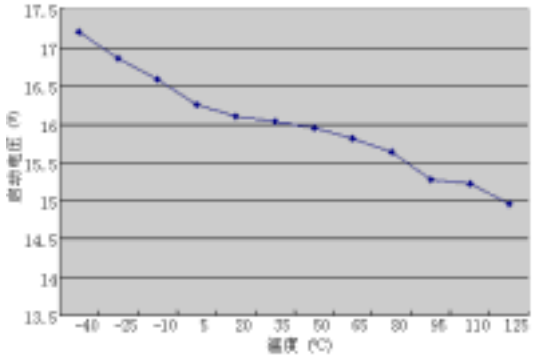


图 2　启动电压(V_{ON})随温度变化

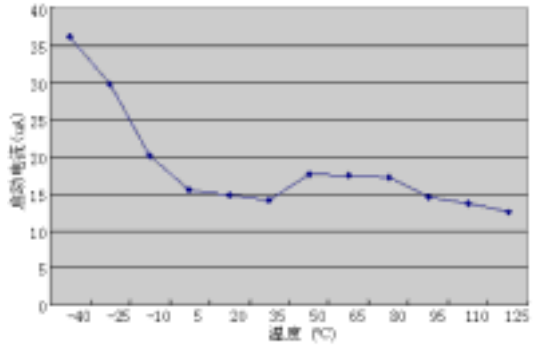


图 3　启动电流随温度变化

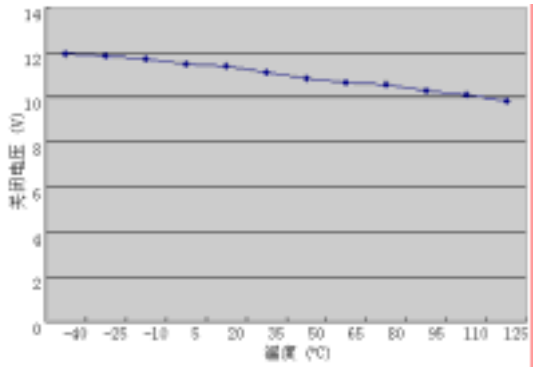


图 4 关闭电压(V_{OFF})随温度变化

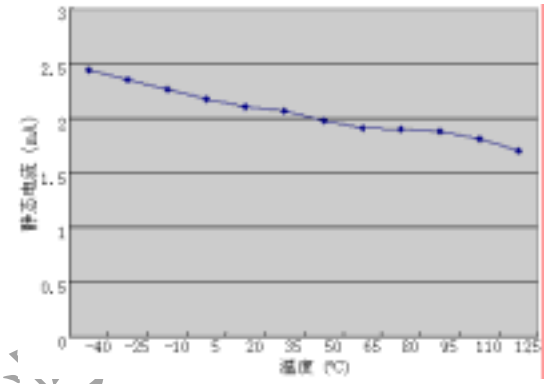


图 5 静态电流随温度变化

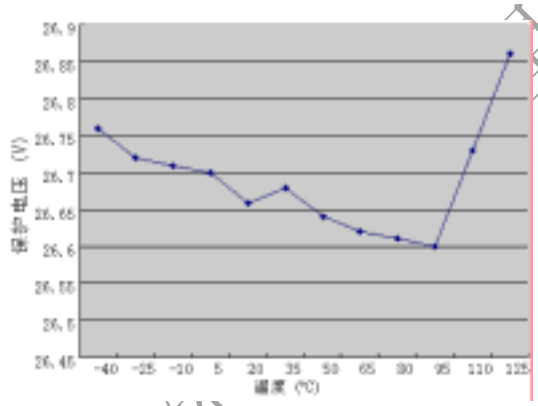


图 6　过压保护点随温度的变化

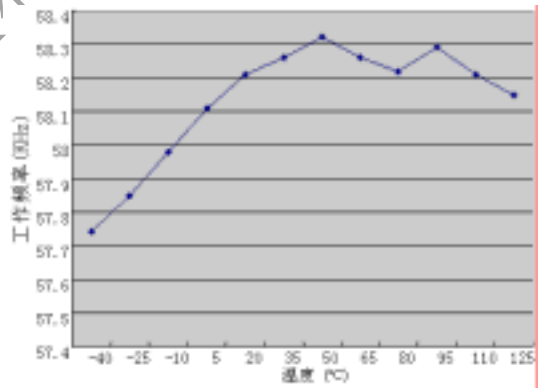


图 7　PWM 振荡频率随温度变化

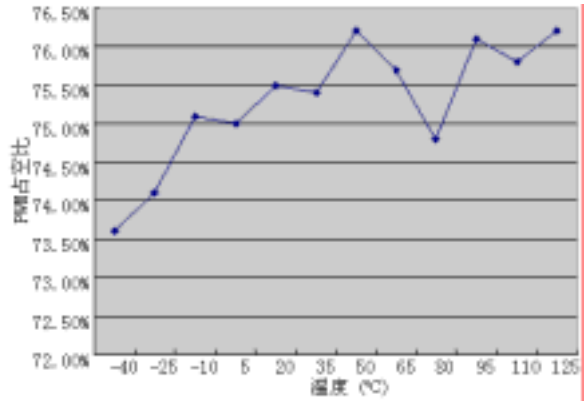


图 8　PWM 最大占空比随温度变化

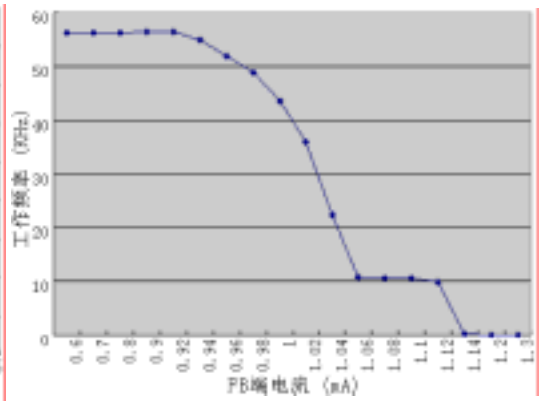


图 9　PWM 频率随 FB 电流变化

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

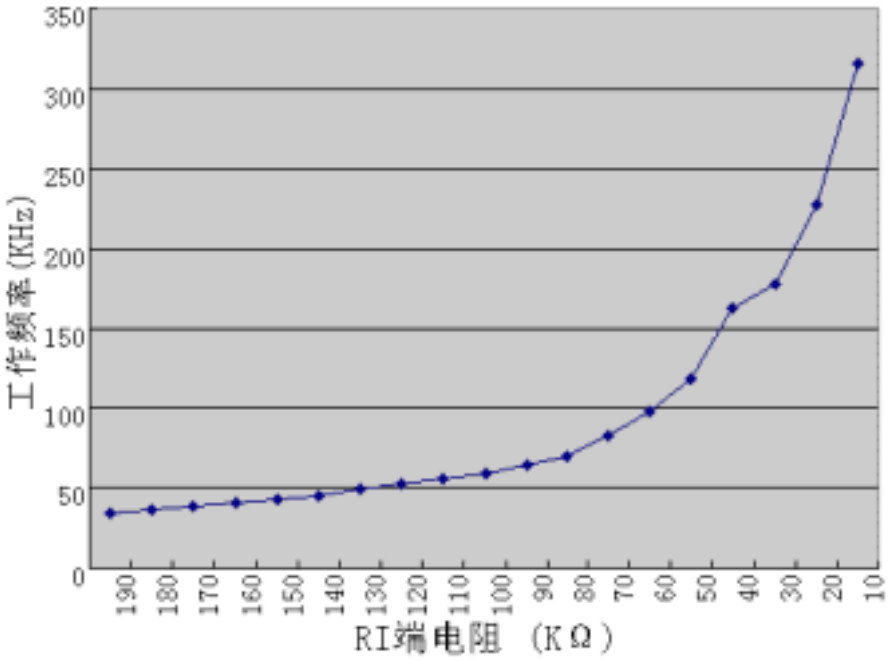


图 10　PWM 工作频率随 RI 电阻的变化

思星科技有限

内部模块框图

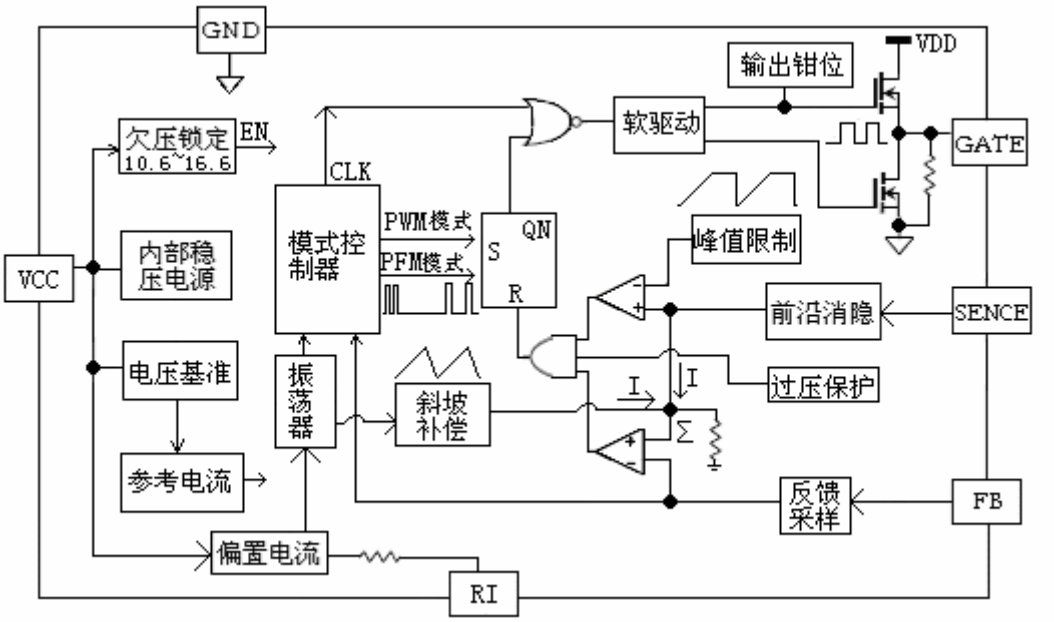


图 11　　CR6848 内部模块框图

注：本公司保留修改该电路而无需特别通知的权利

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

功能描述：

电流模控制

电流控制比电压控制多了一个电流反馈环节。当初级线圈上的峰值电流在采样电阻 R_{SENCE} 上的幅度达到内部设定值 V_{TH} 时，比较器翻转，锁存器复位，功率管截止。这样逐个检测和调节电流脉冲就可以达到控制电源输出的目的。电流反馈具有良好的线性调整率和快速的输入输出动态响应；消除了输出滤波电感带来的极点，使系统由二阶降为一阶，频响特性好，稳定幅度大。

欠压锁定&启动电流

CR6848 的欠压锁定设定在 11.1V 到 16.1V 之间；上电开始，桥式整流后的电源通过启动电阻对 VCC 端电容充电，当 VCC 电压大于 16.1V 时，欠压锁定模块发出使能信号(高)，芯片开始工作；当 VCC 端电压低于 11.1V，欠压锁定下拉使能，芯片停止工作。为了减小启动电阻上的功率损耗，芯片内部集成了 200K 欧的电阻，启动电流小于 20uA；静态电流小于 2mA。

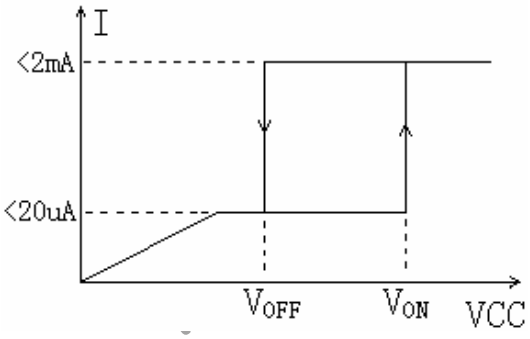


图 12　启动电流&静态电流

偏置电流&振荡器

偏置电流由内部的基准电压和外部的 RI 端电阻决定。当 RI 电阻采用 100K 欧姆时，偏置电流为 48uA，该电流通过对内部电容的充电和放电形成 RC 振荡，减小 RI 的阻值可以增加振荡器的工作频率，反之减小振荡器的工作频率；充电电流和放电电流的比例由内部固定，振荡器的最大占空比是一个固定值：PWM 工作时为 75%，PFM 稳定时为 25%；振荡器的工作频率由下式给出：

$$f_{PWM} = \frac{5800}{RI(k\Omega)}(kHz)。$$

PFM 工作模式

电源正常工作时，PWM 频率为 58kHz，最大占空比 75%；当负载很轻或则无载时，输出电压将会上升，FB 端的反馈电流将会增加，通过内部的反馈采样，送入模式控制器；反馈电流大于 0.92mA 时，模式控制器进入 PFM，振荡器的频率会逐渐下降，当反馈电流大于 1.05mA 时，振荡器恒定在 12kHz 左右，可以有效节省待机功耗。

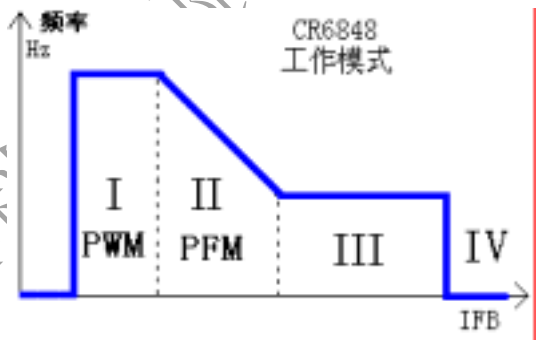


图 13　CR6848 工作模式

斜坡补偿

如果没有斜坡补偿且占空比大于50 %，整个控制环路变得不稳定，抗干扰性能差。CR6848中，将R_{SENCE}采样回来的电压信号和内部的斜坡补偿信号相加，然后与光藕反馈回来的误差信号比较来控制Gate的占空比，达到稳定输出的目的。在每一个开关循环里面引入一个同步的斜坡补偿可以提高系统的稳定性，防止电压毛刺产生的次谐波振荡。但是，过大的斜坡补偿会影响电路的正常工作，所以CR6848中：

$$V_{SLOP} = 0.35 \times \frac{DUTY}{DUTY_{MAX}} = 0.4667 \times DUTY$$

（75%最大占空比时）

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

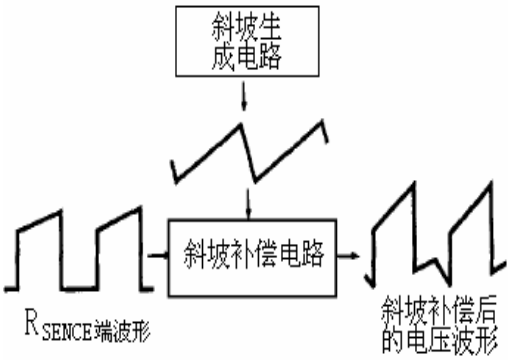


图 14 斜坡补偿原理

功率限制

流经功率管的电流在 R_{SENCE} 上产生一个电压 V_{SENCE}，该电压直接控制 GATE 端的占空比，同时就设定了变压器初级上的最大峰值电流 I_{MAX}，根据变压器储存的能量 $E=\frac{1}{2}\times L\times I_{MAX}{}^{2}$；通过调节 R_{SENCE} 的大小可以设定电源模块的最大输出功率；由于芯片内部存在系统延时 T_D(从 SENCE 端检测到最大电流到功率管关断)，流经功率管的电流有一个额外值 $\Delta I=\frac{V_{IN}}{L_P}\times T_D$，其中：$V_{IN}$ 是变压器原边电压，L_P 是变压器原边电感；V_{IN} 的范围从 90VAC~264VAC，为了保证输出功率尽可能为一个常数，所以芯片内部设定了一个梯形峰值限制电路以补偿由于系统延时 T_D 而带来的 ΔI。

前沿消隐(LEB)

开关管的每次开启不可避免带来开关毛刺，它可以通过 R_{SENCE} 采样后，对内部信号进行干扰，对 RS 触发器发出错误的清“0”信号。为了消除开关毛刺的影响，CR6848 中集成了 300nS 的前沿消隐电路。该电路可以有效的滤除 R_{SENCE} 上的毛刺，减小 RS 触发器的误动作；在干扰较大的应用场合，外接一个小的 RC 滤波电路可以达到更好的效果。

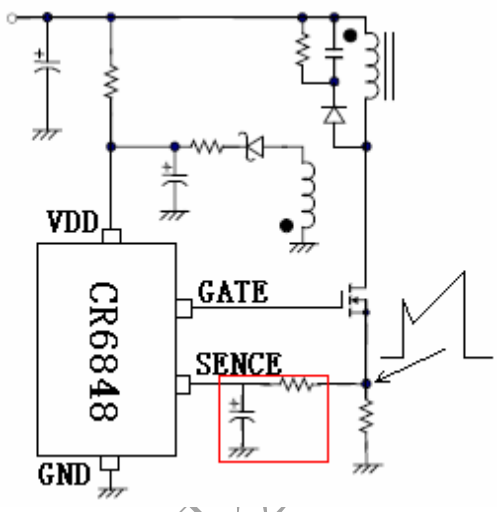


图 15 前沿消隐

过压保护

为了提高芯片的可靠性，延长芯片的寿命，CR6848 中集成了 26.7V 的过压保护电路，一旦 VCC 电压超过该值，输出 GATE 将会关闭。同时 VCC 电压迅速下降。

输出驱动

CR6848 输出采用图腾柱结构驱动外围一个大的功率 MOS 管；为了减小驱动时的贯通电流，引入了死区时间，如图：当一个 NMOS 关断后，另外一个 NMOS 才开启；同时，为了保护外围的功率管不会发生栅击穿和钳位齐纳管的电流饱和，在输出上采用了软钳位技术。

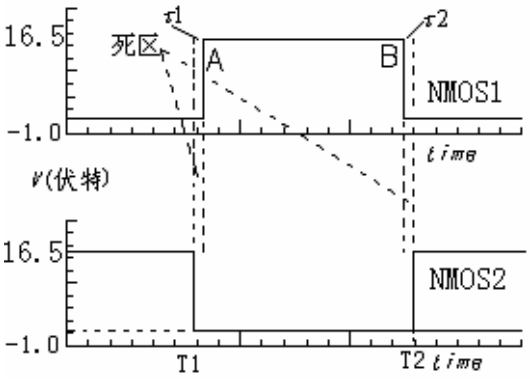


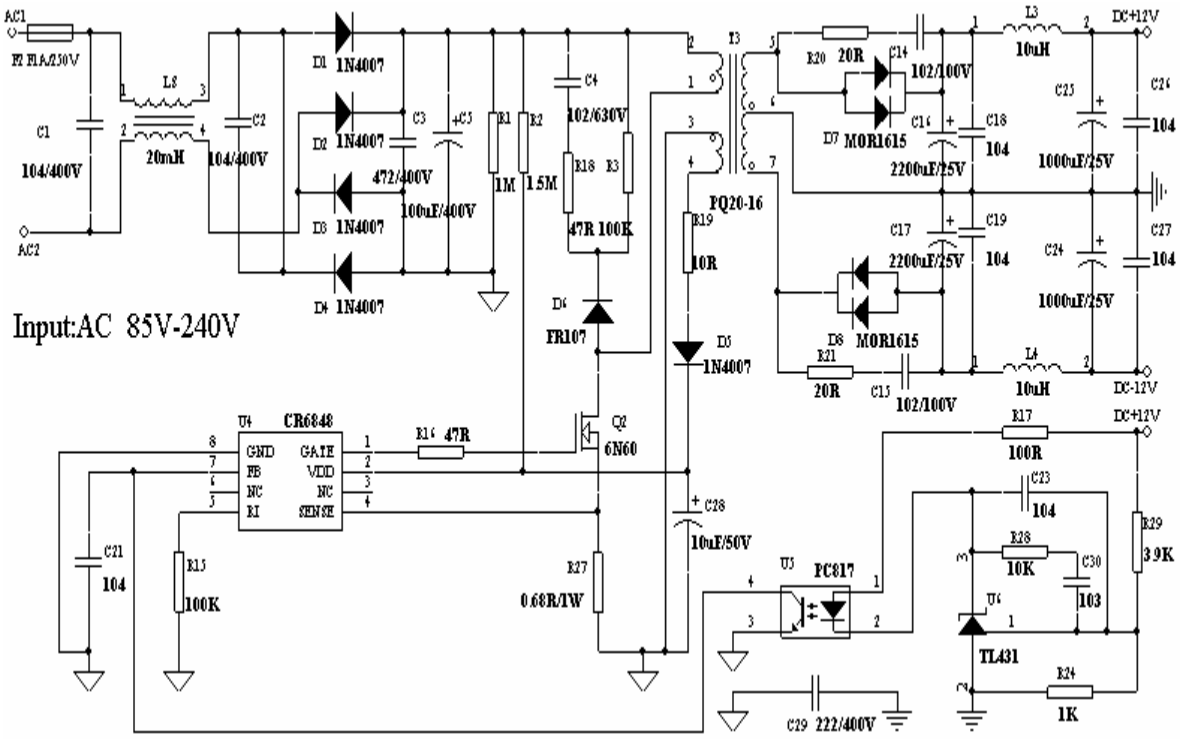
图 16 功率管上的驱动波形

深圳市美思星科技有限公司

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

典型应用电路

-12V/+12 输出 2.5A 电源

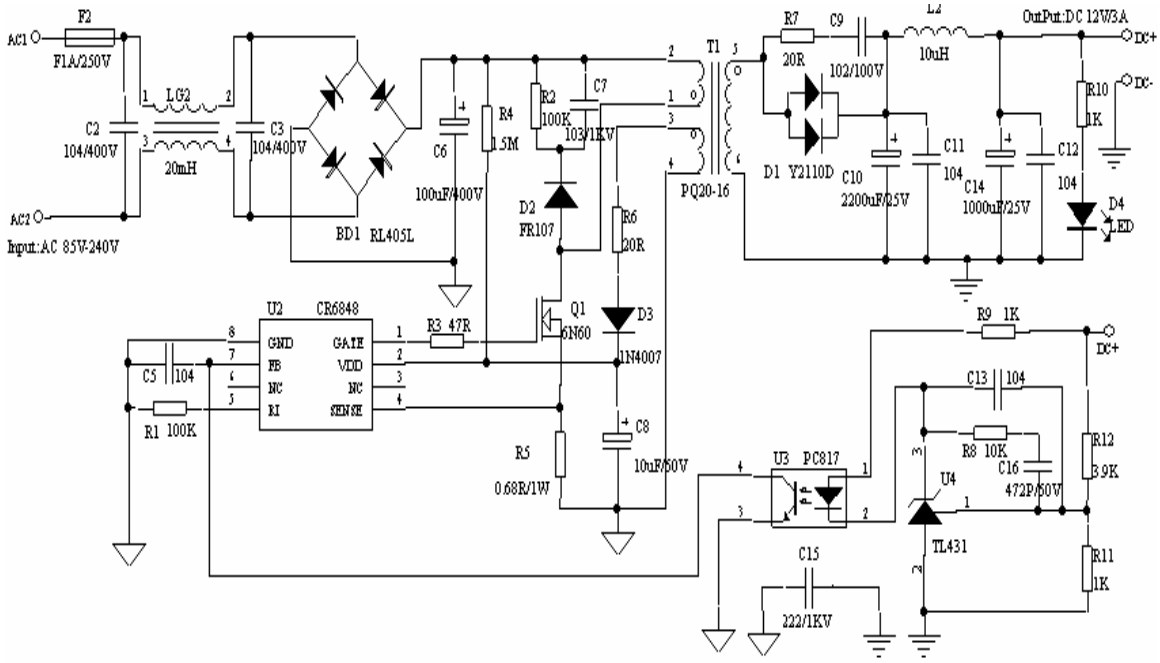


Quantity	Par Number	Description	Quantity	Par Number	Description
2	C1,C2	104/400V	2	R20,R21	20R
1	C3	472/400V	2	R16,R18	47R
1	C4	102/630V	1	R19	10R
2	C14,C15	102/100V	1	R27	0.68r
1	C5	100uF/400V	1	R28	10K
1	C30	103	1	R29	3.9K
8	C18,C19,C20,C21,C27,C26	104	5	D1,D2,D3,D4,D5	1N4007
2	C16,C17	2200uF/25V	1	D6	FR107
2	C24,C25	1000uF/25V	2	D7,D8	MOR1615
1	C28	10uF/50V	1	LS	20mH
1	C29	222/400V	2	L3,L4	10uH
5	R22,R23,R24	1K	1	Q2	2N60
1	R1	1M	1	T3	PQ20-16
1	R2	1.5M	1	F2	F1A/250V
2	R3,R15	100K	1	U4	CR6848
1	R17	100R	1	U5	PC817
			1	U6	TL431

深圳市美思先

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

12V /3A 电源



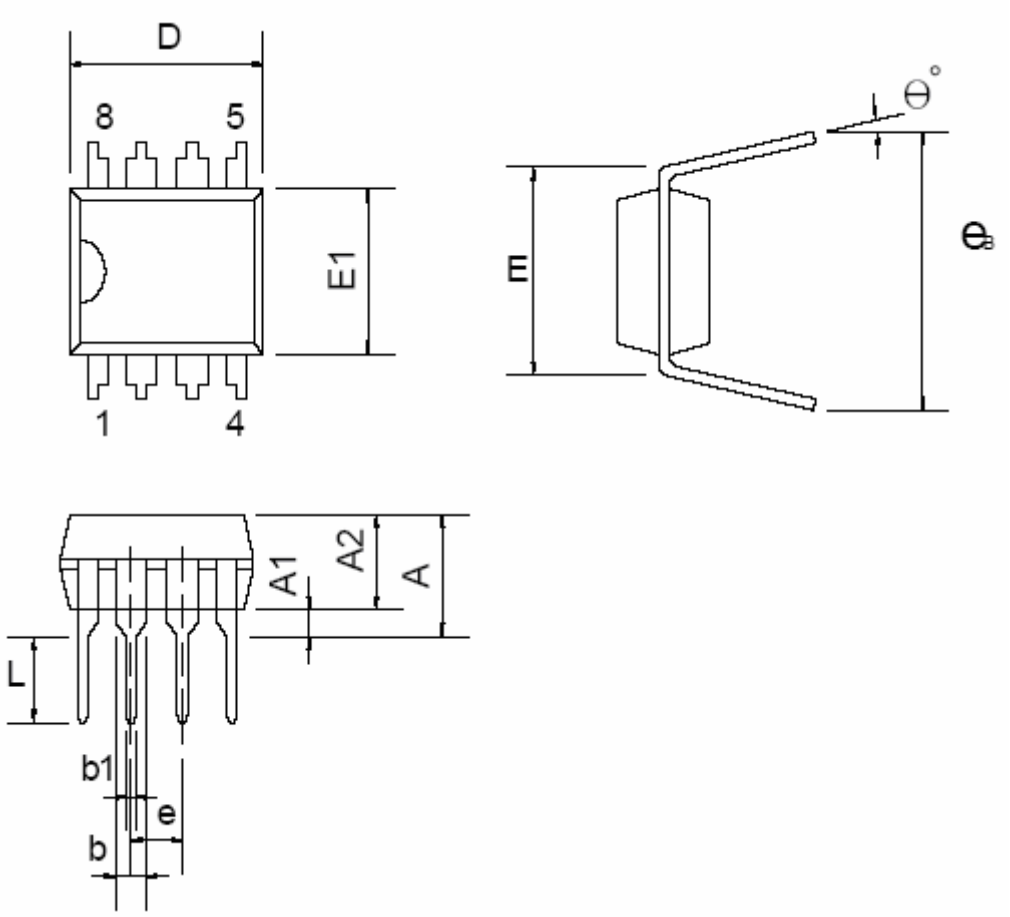
Quantity	Part Number	Description	Quantity	Part Number	Description
2	C2,C3	104/400V	3	R9,R10,R11	1K
4	C5, C11,C12,C13	104	1	R12	3.9K
1	C6	100uF/400V	1	D1	LED
1	C7	103/1KV	1	D2	FR107
1	C8	10uF/50V	1	D3	1N4007
1	C9	102/1KV	1	D4	LED
1	C10	2200uF/25V	1	BD1	RL405L
1	C14	1000uF/25V	1	Q1	2N60
1	C15	222/1KV	1	LG2	20mH
1	C16	472P/50V	1	L2	10uH
2	R1,R2	100K	1	T1	PQ20-16
1	R3	47R	1	F2	F1A/250V
1	R4	1.5M	1	U2	CR6848
1	R5	0.68R	1	U3	PC817
2	R6,R7	20R	1	U4	TL431
1	R8	10K			

深圳市美思星科技有

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

封装信息：

DIP-8L

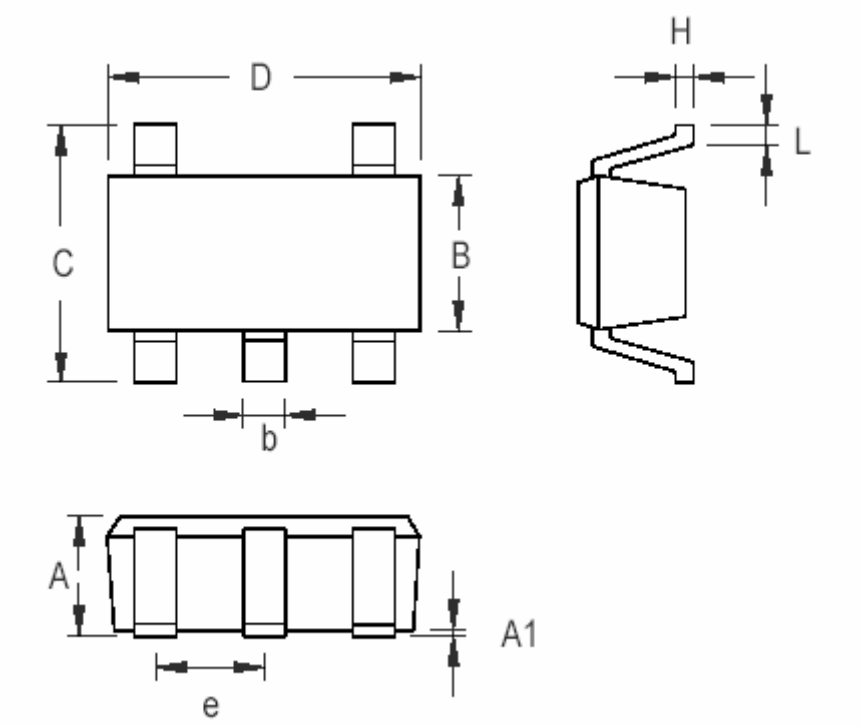


Dimensions

Symbol	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A			5.334			0.210
A1	0.381			0.015		
A2	3.175	3.302	3.429	0.125	0.130	0.135
b		1.524			0.060	
b1		0.457			0.018	
D	9.017	9.271	10.160	0.355	0.365	0.400
E		7.620			0.300	
E1	6.223	6.350	6.477	0.245	0.250	0.255
e		2.540			0.100	
L	2.921	3.302	3.810	0.115	0.130	0.150
eB	8.509	9.017	9.525	0.335	0.355	0.375
θ°	0°	7°	15°	0°	7°	15°

Edited by Foxit PDF Editor
Copyright (c) by Foxit Software Company, 2003 - 2009
For Evaluation Only.

SOT-23-6L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.700	1.000	0.028	0.039
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
B	1.397	1.803	0.055	0.071
b	0.300	0.559	0.012	0.022
C	2.591	3.000	0.102	0.118
D	2.692	3.099	0.106	0.122
e	0.838	1.041	0.033	0.041
H	0.080	0.254	0.003	0.010
L	0.300	0.610	0.012	0.024